

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年10月21日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/089209 A1

(51) 国際特許分類: A61B 5/04, 5/0245, B60K 28/06

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003390

(22) 国際出願日: 2004年3月15日 (15.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-100454 2003年4月3日 (03.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒153-8654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柳平 雅俊 (YANAGIDAIRA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒350-2201 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 安士 光男 (YASUSHI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒350-2201 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 塩田 岳彦 (SHIODA, Takehiko) [JP/JP]; 〒350-2201 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 石川 泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒105-0014 東京都港区芝二丁目17番11号 パーク芝ビル4階 Tokyo (JP).

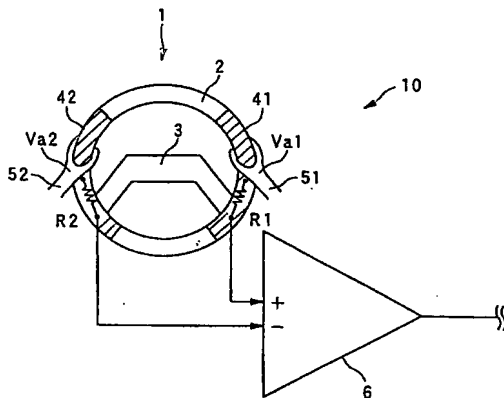
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

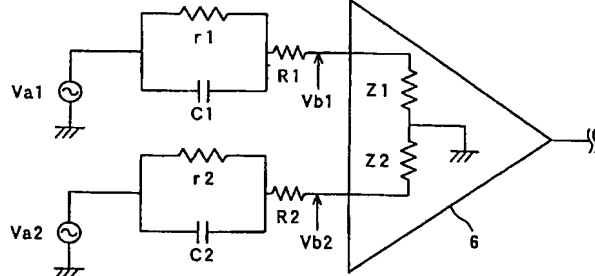
(54) Title: LIVING BODY INFORMATION DETECTING DEVICE, CONTACT MEMBER USED THEREFOR, AND LIVING BODY INFORMATION DETECTING MEMBER-USE PAINT

(54) 発明の名称: 生体情報検出装置、これに用いる接触部材及び生体情報検出部用塗料

(a)



(b)



(57) Abstract: A living body information detecting device for accurately detecting living body information, such as heart rate, from an automobile driver or the like. Use is made of a living body information detecting device (10) comprising a steering wheel (1) for an automobile driver who is a subject for living body information to grip, right and left electrodes (41, 42) provided on the steering wheel (1), and an ac differential amplifier (6) connected to the electrodes (41, 42). The sum of a resistance value (R1) between the right-hand side electrode (41) and the ac differential amplifier (6) and electrode impedances (r_1 , C_1) between the driver's hands (51) gripping the steering wheel (1) and the electrode (41) is not more than one hundredth of an input impedance (Z_1) in the ac differential amplifier (6), and the same applies to the left-hand side electrode (42).

(57) 要約: 自動車の運転者等から心拍数等の生体情報を正確に検出するための生体情報検出装置を提供する。生体情報の被検出者である自動車の運転手が握るための操縦ハンドル1と、操縦ハンドル1に備えられる右側の電極41及び左側の電極42と、この電極41及び42に接続された交流差動アンプ6と、を含む生体情報検出装置10を用いる。この右側の電極41と交流差動アンプ6との間の抵抗値R1と、操縦ハンドル1を握る運転者の手51と電極41との間の電極インピーダンス r_1 及び C_1 と、の和が、交流差動アンプ6における入力インピーダンス Z_1 の100分の1以下とし、左側の電極42についても同様により、上記課題を解決する。

BEST AVAILABLE COPY



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

生体情報検出装置、これに用いる接触部材及び生体情報検出部用塗料

5 技術分野

本発明は、車両や船舶、飛行機などを運転或いは操縦する者の心拍や脳波などの生体情報を検出するための生体情報検出装置、これに用いる接触部材及び生体情報検出用塗料に関する。

10 背景技術

近年、自動車の運転中における運転者の健康状態を知るための生体情報検出装置が検討されている。こうした生体情報検出装置によれば、例えば車両運転中における運転者の心拍を検出し、かかる心拍に基づいて、眠気、疲労、焦燥感或いは不整脈の有無等の運転者の健康状態を判定する手がかりとすることができる。

15 そして、このようにして運転者やその自動車の管理者等がその体調の変化を知ること、その後の運転を別の人と交代したり、休憩するなどの対応をすることができる。このように、生体情報検出装置は、自動車等の運転時の安全性に貢献できるものである。

ここで、こうした生体情報検出装置としては、自動車のハンドル部分に電極を
20 設け、この電極により生体情報を検出するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1

特開平11-225975号公報（0020段落、0026段落等）

25 しかしながら、従来の生体情報検出装置においては、生体情報の検出信号の精度が低い場合があるという問題があった。

より具体的には、当該生体情報の検出用に用いる電極の構造や材質によって個々のインピーダンスや抵抗値が変動する他、その電極が接続される増幅部において、その電極が検出した生体情報に対応する生体の信号が歪んだり、雑音が混入することがあった。そして、このように生体情報に対応する生体信号の精度が低

いと、運転者の正確な健康状態を判定することができず、運転時の安全性に貢献するという、生体情報検出装置本来の役割が果たせないという問題があった。

発明の開示

- 5 そこで、本願の課題は、上記した問題を解決することが一例として挙げられ、生体情報に対応する生体信号の検出精度を向上させ、車両等の運転時における安全性に貢献できる生体情報検出装置、これに用いる接触部材及び生体情報検出部用塗料を提供することにある。

- 10 上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、生体情報の被検出者に接触するように配置された操縦ハンドル等の接触部と、当該接触部に備えられ前記被検出者から前記生体情報を検出する電極等の生体情報検出部と、当該生体情報検出部に接続され前記検出された生体情報に対応する生体信号を増幅するアンプ等の増幅部と、により構成される生体情報検出装置において、前記生体情報検出部と前記増幅部との間の抵抗値と、前記接触部に接触する被検出者と前記生体情報検出部との間のインピーダンスと、の和が、前記増幅部における入力インピーダンスの 100 分の 1 以下である構成とする。

- 15 上記課題を解決するために、請求項 18 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 17 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置に含まれる接触部として用いられる操縦ハンドル等の接触部材であって、電極等の前記生体情報検出部は、抵抗値が 5 k Ω 以下である構成とする。

- 20 上記課題を解決するために、請求項 28 に記載の発明は、被検出者から生体情報を検出するための電極等の検出部を形成する生体情報検出部用塗料であって、体積抵抗率が 25 Ω cm 以下の導電性材料と、エポキシ系樹脂と、硬化剤とからなる構成とする。

25

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一の実施形態にかかる生体情報検出装置の概略及びその等価回路を示す図である。

図 2 は、図 1 の操縦ハンドルにおける電極が形成された部位を示す図である。

図 3 は、本発明の一の実施形態にかかる装置の生体情報を送信する構成を示す図である。

図 4 は、本発明の他の実施形態にかかる生体情報検出装置の概略を示す図である。

5 図 5 は、本発明の更に他の実施形態にかかる生体情報検出装置の概略を示す図である。

図 6 は、実施例及び比較例の心電図波形を示す図である。

(符号の説明)

- 1…操縦ハンドル
- 10 2…ステアリングホイール
- 3…スポーク
- 4 1、4 2、7 2、8 2…電極
- 5 1、5 2…手
- 6…交流差動アンプ
- 15 7…サイドブレーキ部材
- 8…肘掛部材
- 1 0、1 1、1 2…生体情報検出装置
- V a 1、V a 2…心拍により発生する電位（初期電位）
- V b 1、V b 2…アンプに入力される電位
- 20 R 1、R 2…電極－アンプ間抵抗値
- r 1、r 2…電極インピーダンス（抵抗分）
- C 1、C 2…電極インピーダンス（静電容量分）
- Z 1、Z 2…アンプの入力インピーダンス

25 発明を実施するための最良の形態

次に、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。

なお、以下に説明する本実施形態の生体情報検出装置は、生体情報の被検出者に接触するように配置された接触部としての自動車の操縦ハンドルと、この操縦ハンドルに備えられた生体情報検出部としての電極と、この電極に接続される増

幅部としてのアンプと、により構成され、生体情報の被検出者をその自動車の運転者とし、生体情報としてその運転者の心拍数を検出するために、心電図波形を出力するものである。

始めに、実施形態に係る生体情報検出装置の構成を、図1を用いて説明する。

- 5 図1(a)に示すように、本実施形態の生体情報検出装置10は、操縦ハンドル1と、電極4と、交流差動アンプ6と、を備えている。

- このとき、操縦ハンドル1は、ステアリングホイール2と、このステアリングホイール2を支持するスポーク3と、により構成されている。そして、当該操縦ハンドル1において、ステアリングホイール2の左右両側には、その表面に一对の電極（右側の電極41及び左側の電極42）が形成され、生体情報としての運転者の心拍（換言すれば、運転者の手における電位）を検出する。そして更に、電極41及び42は、当該各電極41及び42間の電位差を検出する交流差動アンプ6（以下、交流差動アンプ6を単にアンプ6ともいう。）に接続されている。なお、本願において、左右とは、その部材等の使用状態における左右をいうものとする。
- 10
- 15

- 次に、図1(a)に示す構成の電氣的な等価回路について、図1(a)及び図1(b)を用いて説明する。図1(b)に示す等価回路において、 V_{a1} 及び V_{a2} は、心臓の鼓動に応じて左右の手に夫々発生する電位である（以下、 V_{a1} 、 V_{a2} を初期電位 V_a という。）。一方、図1(a)に示す R_1 及び R_2 は、電極41及び42とアンプ6との間の抵抗の値であり、 R_1 は、操縦ハンドル1の電極41上で運転者の手51が触れた位置からアンプ6までの間の抵抗値を示す（以下、 R_1 、 R_2 を電極－アンプ間抵抗値 R という。）。ここで、電極－アンプ間抵抗値 R は、電極41及び42の材質とアンプ6からの距離、電極41及び42の運転者の手が触れた位置から当該電極41及び42の端までの長さ、及び幅並びに膜厚等によって決まる抵抗値であるが、詳しくは後述する。
- 20
- 25

次に、 r_1 、 C_1 及び r_2 、 C_2 は、夫々、運転者の手51及び52と電極41及び42との間のインピーダンスを示し、電極インピーダンス若しくは接触インピーダンスとよばれる（以下、本願においては、電極インピーダンス r 及び C という）。なお、 r は、運転者の手51及び52と電極41及び42の間に存在

する抵抗分を示し、Cは、運転者の手5 1及び5 2と電極4 1及び4 2との間に存在する静電容量分を示す。また、Z 1及びZ 2はアンプ6における入力端子毎の入力インピーダンスを示す。

ここで、電極4 1から得られる電位V a 1と電極4 2から得られる電位V a 2との間の電位差に、所定の増幅を行えば心電図波形が得られる。

すなわち、まず右側の電極4 1について考えると、本来は初期電位V a 1がそのままアンプ6の入力値として得られることが望ましいが、実際には、電極－アンプ間抵抗値R 1と電極インピーダンスr 1及びC 1との和と、アンプの入力インピーダンスZ 1との間で分圧された値V b 1が、アンプ6の入力値となる。

同様に、左側の電極4 2においても、初期電位V a 2が、電極－アンプ間抵抗値R 2と電極インピーダンスr 2及びC 2との和と、アンプの入力インピーダンスZ 2との間で分圧された値V b 2が、アンプ6の入力値となる。

そして、本実施形態においては、電極－アンプ間抵抗値R (R 1又はR 2)と、電極インピーダンスr及びC (r 1及びC 1又はr 2及びC 2)との和が、アンプ6の入力インピーダンスZ (Z 1又はZ 2)の100分の1以下とされている。より具体的には、電極－アンプ間抵抗値R 1と、電極インピーダンスr 1及びC 1との和が、アンプの入力インピーダンスZ 1の100分の1以下とされており、また、電極－アンプ間抵抗値R 2と、電極インピーダンスr 2、C 2との和が、アンプの入力インピーダンスZ 2の100分の1以下とされている。なお、電極－アンプ間抵抗値R (R 1又はR 2)と、電極インピーダンスr及びC (r 1及びC 1又はr 2及びC 2)との和の下限値は、特に限定されないが、アンプ6の入力インピーダンスZ (Z 1又はZ 2)の10000分の1以上とする。

このとき、電極－アンプ間抵抗値Rと、電極インピーダンスr及びCとの和をこのような範囲とすることで、個々のインピーダンスや抵抗値が変動することや、周波数特性をもつ電極インピーダンスにより、アンプ6の(+)入力部と(−)入力部で原信号(初期電位)V a 1又はV a 2が歪んだり、雑音が混入されることが抑制できる。その結果、アンプ6から正確な心電図波形が得られるようになるのである。

ここで、アンプ6の入力インピーダンスZは、通常、夫々1MΩ以上であるた

め、電極－アンプ間抵抗値 R と電極インピーダンス r 及び C との和は $10\text{ k}\Omega$ 以下とする。このような範囲とすることにより、上述のように、電極－アンプ間抵抗値 R と、電極インピーダンス r 及び C との和が、アンプの入力インピーダンス Z の 100 分の 1 以下となる。より具体的には、抵抗値 R_1 と電極インピーダンス r_1 及び C_1 との和を $10\text{ k}\Omega$ 以下とし、抵抗値 R_2 と電極インピーダンス r_2 及び C_2 との和も $10\text{ k}\Omega$ 以下とする。なお、電極－アンプ間抵抗値 R と電極インピーダンス r 及び C との和の下限値は、特に限定されないが、通常、 $0.1\text{ k}\Omega$ 程度である。この下限値については、後述する。

この時、抵抗値 R 並びに電極インピーダンス r 及び C の和が上述の範囲内であれば、電極－アンプ間抵抗値 R や電極インピーダンス r 及び C の夫々の値は特に限定されないが、通常、各値は以下のように設定される。

すなわち、電極－アンプ間抵抗値 R は、アンプ6の入力インピーダンス Z の 200 分の 1 以下とする。具体的には、抵抗値 R_1 は、アンプ6の入力インピーダンス Z_1 の 200 分の 1 以下とし、また、抵抗値 R_2 も、アンプ6の入力インピーダンス Z_2 の 200 分の 1 以下とする。なお、電極－アンプ間抵抗値 R の下限値は、特に限定されないが、通常、アンプ6の入力インピーダンス Z の 2.3×10^5 分の 1 以上とする。

そして、アンプ6の入力インピーダンス Z は、上述したように通常 $1\text{ M}\Omega$ 以上であるため、電極－アンプ間抵抗値 R は $5\text{ k}\Omega$ 以下とする。このような範囲とすることにより、上述のように、電極－アンプ間抵抗値 R が、アンプ6の入力インピーダンス Z の 200 分の 1 以下となる。具体的には、抵抗値 R_1 及び R_2 を、夫々に $5\text{ k}\Omega$ 以下とする。

ここで、上述した如く電極－アンプ間抵抗値 R を $5\text{ k}\Omega$ 以下とするために、電極41及び42には、その抵抗値が $5\text{ k}\Omega$ 以下となる導電性樹脂等を用いる。こうした導電性樹脂の材料（導電性成分）としては、体積抵抗率 ρ が $25\text{ }\Omega\text{ cm}$ 以下の材料を使用することができる。そうした材料としては、銀、ニッケル、金、パラジウム、炭素又はカーボンナノチューブの少なくともいずれかを含むものが好ましく用いられる。なお、各材料の体積抵抗率は、銀（Ag）； $1.1 \times 10^{-4}\text{ }\Omega\text{ cm}$ 、ニッケル（Ni）； $2.7 \times 10^{-1}\text{ }\Omega\text{ cm}$ 、金（Au）； $2.1 \times 10^{-2}\text{ }\Omega\text{ cm}$ 。

cm、パラジウム (Pd) ; 8. $2 \times 10^{-2} \Omega \text{ cm}$ 、炭素 (C) ; 1. $3 \times 10^{-1} \Omega \text{ cm}$ である。このうち、銀の体積抵抗率が最も低いため、銀は、電極 4 1 及び 4 2 の高性能な導電材料として好ましく用いられる。また、導電性成分の材料の体積抵抗率 ρ の下限値は、特に限定されないが、通常、銀の体積抵抗率 ρ である 1

5 . $1 \times 10^{-4} \Omega \text{ cm}$ とする。

また、導電性の材料として、透明かつ導電性を有する金属酸化物又は透明かつ導電性を有する高分子の少なくとも一方を含む材料がより好ましく用いられる。これらの金属酸化物又は高分子を含む材料は、導電性を有するため、上述のように電極—アンプ間抵抗値 R を $5 \text{ k} \Omega$ 以下とすることができる。更に、これらの材料は、透明であるために、後述する塗料に含ませて導電性樹脂層 4 5 を形成した

10 ときに、導電性樹脂層 4 5 が形成される部材の色が現れるため、導電性樹脂層 4 5 が形成される部材の色と、この部材の周りの部材、例えば、車両の内装とを調和させることができる。そのため、上述の銀等の導電性成分に比べて、意匠性を高めることができる。

ここで、透明かつ導電性を有する金属酸化物としては、例えば、ITO (Indium Tin Oxide)、ATO (Antimony Tin Oxide)、AZO (Aluminium Zinc Oxide) 等が挙げられる。なお、これらの各材料の体積抵抗率 ρ は、ITO ; $9 \times 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ 、ATO ; $5 \times 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ 、AZO ; $2 \times 10^{-4} \Omega \text{ cm}$ であり、いずれも上述の $25 \Omega \text{ cm}$ 以下である。また、透明かつ導電性を有する高分子としては、一般に導電性高分子と呼ばれるもの、例えば、電子受容体又は電子供与体がドーパされたポリアセチレン、ポリピロール、ポリチオフェン等が挙げられる。なお、導電性高分子は、導電率が $10^{-7} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1}$ 以上の値を示す高分子である。

15

20

なお、本実施形態においては、電極 4 1 及び 4 2 は、操縦ハンドル 1 のステアリングホイール 2 上に導電性樹脂層 4 5 として形成されている。この導電性樹脂層 4 5 を形成する塗料は、上述の電極 4 1 及び 4 2 の材料として用いられる銀、ニッケル、金、パラジウム、炭素又はカーボンナノチューブの少なくともいずれかを導電性成分として含有し、バインダー成分としてエポキシ系樹脂等を含有し、更に硬化剤を含有している。この塗料には、上述の導電性成分を 70~80 質

25

量%程度含有させる。なお、この塗料に含まれる導電性成分としては、塗装後の剥がれ落ちやクラック発生等の品質劣化の問題を考慮すると、銀がもっとも安定しており、好ましく用いられる。

更に、導電性樹脂層45を形成するために、上述の導電性成分を含有する塗料を操縦ハンドル1の表面に塗装する。この塗装面積及び膜厚は、操縦ハンドル1の大きさから、通常、長さ50cm程度、幅5cm程度、膜厚50μm程度とされる。上述のように、導電性成分の体積抵抗率 ρ を25Ωcm以下とすることにより、下記式(1)のように、塗装面(=電極41及び42)の抵抗値を5kΩ以下とすることができる。

$$5\text{ k}\Omega > \rho \times 50\text{ (cm)} / (5\text{ (cm)} \times 50\text{ (}\mu\text{m)}) \quad \dots (1)$$

(公式; 抵抗値 = $\rho \times \text{長さ} / (\text{幅} \times \text{膜厚})$ による)

なお、式(1)に従って、($\rho \times \text{長さ} / \text{断面積}$)の値が5kΩよりも小さくなれば、電極41及び42の面積(長さ及び幅)や膜厚は、特に限定されない。ここで、上述の抵抗値Rの下限値は、特に限定されないが、上述の体積抵抗率 ρ が最も低い銀を用い、接触部位より塗装面端までの長さを最低で1cm程度とすると、抵抗値Rは $4.4 \times 10^{-3} \Omega$ 以上となる。

一方、電極インピーダンス r 及び C は、アンプ6における入力インピーダンス Z の200分の1以下とする。具体的には、電極インピーダンス r_1 及び C_1 は、アンプ6における入力インピーダンス Z_1 の200分の1以下とし、また、電極インピーダンス r_2 及び C_2 も、アンプ6における入力インピーダンス Z_2 の200分の1以下とする。なお、電極インピーダンス r 及び C の下限値は、特に限定されないが、通常、アンプ6における入力インピーダンス Z の10000分の1以上とする。

ここで、アンプ6の入力インピーダンス Z は、通常、1MΩ以上であるため、電極インピーダンス r 及び C は5kΩ以下となる。このような範囲とすることにより、上述のように、電極インピーダンス r 及び C が、アンプ6の入力インピーダンス Z の200分の1以下となる。具体的には、電極インピーダンス r_1 及び C_1 は5kΩ以下とし、また、電極インピーダンス r_2 及び C_2 も5kΩ以下とする。

そして、電極インピーダンス r 及び C を $5\text{ k}\Omega$ 以下とするために、電極 4 1 及び 4 2 は、操縦ハンドル 1 の左右夫々について、運転者の手 5 1 及び 5 2 と電極 4 1 及び 4 2 との接触面積が一箇所につき 2 cm^2 以上となるように形成する。ここで、電極インピーダンス r 及び C は、上述のように周波数特性を有し、周波数が低くなるほど電極インピーダンスが大きくなる。例えば、銀を電極 4 1 及び 4 2 の導電性成分として用いた場合には、心電図の周波数成分の下限を 1 Hz 前後と考えると、 1 Hz に対する電極インピーダンスは $10\text{ k}\Omega$ 程度である（より詳細には、例えば、脳波電極ポケット知識＜電極とペーストのお話＞（1993 年 6 月 9 日、NEC 三栄）P 16 参照）。この値は、医療用に使用される 1 cm^2 程度の面積の電極を用いた場合の値である。しかし、接触面積を大きくすれば、 r が小さくなり、 C によって形成される容量性のインピーダンスも下がるので、電極インピーダンス r 及び C は小さくなる。よって、操縦ハンドル 1 に形成する電極 4 と運転者の手 5 との接触面積を 2 cm^2 以上とすることにより、電極インピーダンス r 及び C を $10\text{ k}\Omega$ の $1/2$ 以下、すなわち $5\text{ k}\Omega$ 以下まで下げることができる。更に、この接触面積を 25 cm^2 以上とすることにより、電極インピーダンス r 及び C を $10\text{ k}\Omega$ の $1/25$ 以下、すなわち $0.4\text{ k}\Omega$ 程度まで下げることができる。更にまた、この接触面積を運転者の手のひらが全て電極 4 に接触した状態を考え、 100 cm^2 以下とすることにより、電極インピーダンス r 及び C を $10\text{ k}\Omega$ の $1/100$ 以下、すなわち $0.1\text{ k}\Omega$ 程度まで下げることができる。そのため、被検出者と生体情報検出部の間のインピーダンス（電極インピーダンス r 及び C ）の下限値は、特に限定されないが、通常、 $0.1\text{ k}\Omega$ 程度である。

以上より、抵抗値 R と電極インピーダンス r 及び C との和の下限値は、上述のように $0.1\text{ k}\Omega$ 以上とし、上述の抵抗値 R の下限値と、上述の電極インピーダンス r 及び C の下限値と、の和としたが、電極インピーダンス r 及び C の下限値にほぼ等しくなる。

このような構成とするには、例えば、図 2 (a) に示すように、運転者に面しない下部面全域に、電極 4 1 及び 4 2 として、右側の電極 4 1 と左側の電極 4 2 とが接触しないように導電性樹脂層 4 5 を形成する。なお、図 2 は操縦ハンドル

1のステアリングホイール2における電極が形成された部位を示す図である。

次に、こうした本実施形態の生体情報検出装置10により得られた電位情報が、交流差動アンプ6から出力された後の流れについて図3を用いて説明する。なお、図3は、本実施形態の生体情報検出装置10の具体的構成の一例を示すブロック図である。

図3に示すように、実施形態の生体情報検出装置10には、電極41及び42間の電位差を検出する交流差動アンプ6と、交流差動アンプ6の出力信号から不要なノイズ成分を除去するローパスフィルタ (Low Pass Filter) 17と、LPF 17の出力を増幅するアンプ18と、アンプ18よりの心拍信号をデジタル信号に変換するA/D (Analog/Digital)変換器19と、A/D変換器19よりのデジタル心拍信号を入力データとして心拍データ送信装置7の動作制御を行うCPU 20と、変換されたデジタル心拍信号を一時的に記憶するバッファ21と、CPU 20に動作クロックを与えるクロック発生器25と、からなる心拍データ送信装置7が含まれている。

次にその動作を図1乃至図3を用いて説明する。

先ず、運転者が車両を運転すべくステアリングホイール2を手51及び52で握ると、運転者の両手がステアリングホイール2の表面に装着された一対の電極41及び42に接触する。このとき、電極41及び42は、電位式心拍センサを構成しており、心臓の電氣的な興奮に伴って発生する運転者の両手間のパルス状電位 (心筋活動電位) を電極41及び42から検出し、心臓の鼓動を検出する。そして、電極41及び42により検出された電位は交流差動アンプ6に入力され、電極41及び42間の電位差を検出する。次に、交流差動アンプ6の出力はLPF 17に入力されて車両から発生するノイズなどの種々のノイズが除去され、当該出力のうちの20Hz心拍信号成分 (約20Hz) のみが通過される。そして、LPF 17を通過した心拍信号は、アンプ18により所定レベルに増幅された後、A/D変換器19によりデジタル信号に変換される。その後、このデジタル心拍信号波形すなわちデジタル心筋活動電位データはCPU 20に入力され、CPU 20よりバッファ21に入力されて一時的に記憶される。このときデジタル心拍データがCPU 20に入力された時刻すなわち運転者の心拍が何

時に検出されたのかという情報を併せて記憶しておくこともできる。なお、CPU 20にはクロック発生器25により動作クロックが供給されている。

このように電極41及び42で検出された運転者の手の心拍による電位を適宜増幅等することにより、心電図波形が得られる。

- 5 なお、電極41及び42で検出された電位のデータを以下のように利用することができる。すなわち、例えば、運転者の運転中における生体情報をリアルタイムで他の装置に送信し、その装置により運転者の健康状態を診断し、異常と診断されれば直ちに運転者に警告することができる。また、運転中における生体情報を所定の装置に格納しておき、運転者が運転を終えた後に、その運転中の運転者の生体情報を知らせることができるようにしてもよい。このように、運転者の生体情報を運転者に知らせる装置として、車載用ナビゲーション装置が好ましく用いられる。
- 10

- 以上説明したように、本実施形態の生体情報検出装置10によれば、電極－アンプ間抵抗値 R と、電極インピーダンス r 及び C との和が、アンプ6における入力インピーダンス Z の100分の1以下であることにより、生体情報として運転者の心臓の鼓動に応じて発生する手の生体（電位）信号が歪んだり、生体信号に雑音が混入されることが抑制される。そのため、アンプ6において、正確な電位を増幅して出力することができ、正確な心電図波形を得ることができる。このように、本実施形態の生体情報検出装置10により、走行時においても運転者の心拍検出を安定して行うことが可能となる。
- 15
- 20

- また、本実施形態に用いられる自動車の操縦ハンドル1によれば、電極41は、その抵抗値が5k Ω 以下であることにより、電極41－アンプ6間の抵抗値 R_1 が5k Ω 以下となる。また、電極42は、その抵抗値が5k Ω 以下であることにより、電極42－アンプ6間の抵抗値 R_2 が5k Ω 以下となる。この抵抗値 R_1 、 R_2 は、夫々、通常1M Ω 程度あるアンプ6の入力インピーダンス Z_1 又は Z_2 の200分の1以下となる。そのため、電極－アンプ間抵抗値 R と、電極インピーダンス r 及び C との和が、アンプ6における入力インピーダンス Z の100分の1以下とすることができる。これにより、生体情報の運転者の心臓の鼓動に応じて発生する手の電位信号が、アンプ6の入力部において歪んだり、電位信
- 25

号に雑音が混入されることが抑制される。そのため、アンプ6において、正確な電位を増幅して出力することができ、正確な心電図波形を得ることができる。このように、本実施形態の生体情報検出装置10により、走行時においても運転者の心拍検出を安定して行うことが可能となる。

- 5 また、本実施形態に用いられる電極形成用の塗料によれば、体積抵抗率 ρ が $25\ \Omega\text{cm}$ 以下の導電性材料で構成されるため、例えば、この塗料を 250cm^2 ($5\text{cm}\times 50\text{cm}$) 程度の面積、 $50\ \mu\text{m}$ 程度の膜厚で塗装して形成した電極41及び42では、その抵抗値を $5\text{k}\ \Omega$ 以下とすることができる。そのため、電極41（又は42）－アンプ6間の抵抗値 R が $5\text{k}\ \Omega$ 以下となる。この抵抗値
- 10 R は、通常 $1\text{M}\ \Omega$ 程度あるアンプ6の入力インピーダンス Z の200分の1以下となる。そのため、電極－アンプ間抵抗値 R と、電極インピーダンス r 及び C との和が、アンプ6における入力インピーダンス Z の100分の1以下とすることができる。これより、生体情報の運転者の心臓の鼓動に応じて発生する手の生体信号が、アンプ6の入力部において歪んだり、生体信号に雑音が混入されることが抑制される。そのため、アンプ6において、正確な電位を増幅して出力することができ、正確な心電図を得ることができる。このように、生体情報検出装置により、走行時においても運転者の心拍検出を安定して行うことが可能となる。
- 15

次いで、上述の生体情報検出装置10の実施形態について、その変形形態を説明する。

- 20 上記の生体情報検出装置10の実施形態においては、自動車の操縦ハンドル1を、生体情報の被検出者が接触する部材として説明したが、これに限定されるものではなく、自動車、船又は飛行機等の乗り物のいずれかの操縦部に対して本願を適用することができる。また、人が接触することや握ることができる部材であれば、操縦ハンドル以外の部材であってもよく、例えば、スロットルレバーや、
- 25 機械や装置の作動や操縦に用いられるスイッチ等を用いることができる。

更に、生体情報の被検出者が接触する部材は、自動車、船又は飛行機の少なくともいずれかを操縦するために用いられる操縦部と、この操縦部を用いて操縦する被検出者が接触することによりこの被検出者を補助するように構成されている補助用接触部と、からなる形態としてもよい。この形態について、図4及び図5

に示した生体情報検出装置 1 1 及び 1 2 を用いて説明する。なお、図 4 及び図 5 において、図 1 に示す部材と同様の機能を有する部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

生体情報検出装置が自動車に設けられる場合に、補助用接触部は、例えば、図 5 4 に示すような補助的なブレーキとして用いられるサイドブレーキ部材 7、図 5 に示すような腕を休めるために用いられる肘掛部材 8、又は、車の変速装置が自動式（いわゆるオートマチック車）の場合に駐車や運転等の機能を選択するために用いられ、車の変速装置が手動式（いわゆるマニュアル車）の場合に変速装置を切り替えるために用いられるシフトレバー部材となる。また、補助用接触部は、その他に、被検出者が自動車等を操縦する際にその操縦を補助したり、被検出者の身体を補助する部材等が用いられる。補助用接触部としては、これらの部材の少なくともいずれかが用いられる。

また、図 4 に示すように、生体情報検出装置 1 1 は、操縦部であるハンドル 1 に備えられた生体情報検出部である電極 4 2 と、補助用接触部であるサイドブレーキ部材 7 に備えられた生体情報検出部である電極 7 2 とが、増幅部であるアンプ 6 の手前で接続されるように構成することができる。なお、電極 4 2 と電極 7 2 とは、短絡していてもよい。

このような構成により、アンプ 6 は、電極 4 2 と電極 7 2 のうち、被検出者が接触している方の生体信号を検出して、この信号を増幅し、所期の効果を得ることができる。なお、図 4 においては、左手側の電極（－）4 2 及び 7 2 のみについて接続する構成としたが、右手側の電極（＋）4 1 についても補助用接触部を設け、同様に構成してもよい。

更に、図 5 に示すように、生体情報検出装置 1 2 は、増幅部であるアンプ 6 は、ハンドル 1 に備えられた電極 4 2 又は補助用接触部である肘掛部材 8 に備えられた生体情報検出部である電極 8 2 の、被検出者が接触しているいずれか一方により検出された生体信号を増幅するように構成することができる。

このような構成により、アンプ 6 は、被検出者が接触している方の生体信号を検出して増幅し、所期の効果を得ることができる。なお、図 5 においては、左手側の電極（－）4 2 及び 8 2 のみについて、アンプ 6 がいずれかの生体信号を増

幅するように構成したが、右手側の電極（＋）４１についても補助用接触部を設け、同様に構成してもよい。

このように、接触部として、操縦部の他に補助用接触部を設けることにより、自動車等を運転する被検出者が、操作用ハンドル等の主となる操縦部を両手で握っていない場合においても、操縦部に触れていない方の手又は腕が補助用接触部に接触していれば、被検出者の生体情報を検出することができる。なお、被検出者の生体情報の信号を得るために、接触部に設けられる生体情報検出部としての電極には、少なくとも被検出者の指、手、腕又は肘等の肌が接触している必要がある。

- 10 具体的に、本実施形態の生体情報検出装置１１、１２においては、アンプ６は、二つの系統の電極（４１）と（４２、７２又は８２）から生体信号を増幅する場合に、アンプ６は、一方の系統の操縦部１に備えられた電極４１に被検出者が接触して検出された生体信号と、他方の系統の操縦部１に備えられた電極４２又はサイドブレーキ部材７に備えられた電極７２、肘掛部材８２に備えられた電極
- 15 ８２のうち、被検出者が接触しているいずれか一方により検出された生体信号と、を増幅するものである。

- また、生体情報検出部としての電極は、自動車、船又は飛行機の操縦部又は補助用接触部に設ける際に、既存の操縦部や補助用接触部に導電性樹脂層からなる電極のユニットを取り付けて、このユニットから増幅部としてのアンプに接続することが
- 20 できる。一方、生体情報検出部としての電極は、自動車、船又は飛行機の操縦部又は補助用接触部に、上述の塗料を直接塗装してもよい。

- なお、図４及び図５に示される生体情報検出装置の実施形態においては、増幅部において、操縦部と補助用接触部のいずれかから得られる生体情報の信号を増幅するため、その等価回路は、図１（ｂ）に示されるものと同様である。また、
- 25 図４においては、左手５２がハンドル１及びサイドブレーキ部材７に掛けられており、図５においては、左手５２がハンドル１及び肘掛部材８に掛けられているが、これらの図は便宜的なものであって、実際に左手５２は、ハンドル１、サイドブレーキ部材７又は肘掛部材８のいずれかに掛けられているか、いずれにも掛けられていないものである。

上記の生体情報検出装置の実施形態においては、電極 4 1 及び 4 2 は、操縦ハンドル 1 に備えられた導電性樹脂層 4 5 からなるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、上記所定の体積抵抗率を有する材料を用い、上記所定の生体情報の被検出者の手 5 1 及び 5 2 との接触面積を有していればよい。具体的には、図 2 (b)、(c) に示すように、操縦ハンドル 1 のステアリングホイール 2 自体を体積抵抗率が $25 \Omega \text{ cm}$ 以下である材料で形成した電極 4 6 としてもよい。電極 4 6 を形成する位置は、特に限定されず、図 2 (b) のようにステアリングホイール 2 の一部分のみに設けてもよいし、図 2 (c) のようにステアリングホイール 2 を一周するように設けてもよい。また、一部分に設ける場合にも、その位置は特に限定されない。このように、電極 4 1 及び 4 2 の形態は、特に限定されず、上述の抵抗値 R と電極インピーダンス r 及び C を提供できるようなものであればよい。

なお、電極 4 1 及び 4 2 を導電性樹脂層 4 5 により形成した場合に、その導電性樹脂層用の塗料を塗布する位置は特に限定されるものではないが、通常、上述の実施形態のように、操縦ハンドル 1 のステアリングホイール 2 における運転者に面しない側のみとされる。このように形成すると、操縦ハンドル 1 の美観を損なわずに、生体情報検出装置における電極としての機能を果たすことができる。なお、電極 4 1 及び 4 2 は、ステアリングホイール 2 の運転者に面する側のみに設けたり、ステアリングホイール 2 の外側のみ又は内側のみに設けたり、ステアリングホイール 2 の外面を一周するように設けてもよい。ただし、左右の各電極 4 1 及び 4 2 を接触させないようにする必要がある。

上記の生体情報検出装置の実施形態においては、電極を一对の電極 4 1 及び 4 2 から形成しているが、これに限定されるものではなく、例えば、一の電極から形成されていてもよいし、三以上の電極から形成してもよい。また、同様の実施形態においては、交流差動アンプ 6 を増幅部として用いているが、これに限定されるものではなく、電位を検出する電極に応じて、電位を増幅する機能を有するものであればよい。

(実施例)

上述の実施形態の実施例と比較例により、電極－アンプ間抵抗 R と電極インピ

ーダンス r 及び C の心電図波形への影響を具体的に説明する。なお、いずれの場合にも、アンプ 6 の入力インピーダンス Z は、 $1\text{ M}\Omega$ 程度である。

(I) 実施例

5 先ず、電極ーアンプ間抵抗 R を $5\text{ k}\Omega$ 以下とし、電極インピーダンス r 及び C を $0.4\text{ k}\Omega$ とした場合の心電図波形を図 6 (a) に示す。この場合の電極ーアンプ間抵抗 R と、電極インピーダンス r 及び C との和は、少なくともアンプ 6 の入力インピーダンス Z の 100 分の 1 以下である。また、電極ーアンプ間抵抗 R 並びに電極インピーダンス r 及び C は、夫々アンプ 6 の入力インピーダンス Z の 200 分の 1 以下である。

10 (I I) 比較例 1

次に、電極ーアンプ間抵抗 R を $100\text{ k}\Omega$ とし、電極インピーダンス r 及び C を $0.4\text{ k}\Omega$ とした場合の心電図波形を図 6 (b) に示す。これは、電極ーアンプ間抵抗値 R が上述の実施形態において規定するものに比べて大きい。この場合の電極ーアンプ間抵抗 R と、電極インピーダンス r 及び C との和は、アンプ 6 の
15 入力インピーダンス Z の 100 分の 1 以上である。

(I I I) 比較例 2

更に、電極ーアンプ間抵抗 R を $5\text{ k}\Omega$ 以下とし、電極インピーダンス r 及び C を $10\text{ k}\Omega$ とした場合の心電図波形を図 6 (c) に示す。これは、電極インピーダンス r 及び C が上述の実施形態において規定するものに比べて大きい。この場
20 合の電極ーアンプ間抵抗 R と、電極インピーダンス r 及び C との和は、アンプ 6 の入力インピーダンス Z の 100 分の 1 以上である。

(I V) 評価結果

上述の図 6 (a) 乃至 (c) より、図 6 (a) の実施例の場合に、心電図波形が明確に現れており、最も安定して電位信号を検出できた。一方、図 6 (b) 又は (c) の比較例においては、心電図波形に雑音が入ったものであり、心電図波
25 形が見えにくく、利用しにくいものであった。

請 求 の 範 囲

1. 生体情報の被検出者に接触するように配置された接触部と、当該接触部に
備えられ前記被検出者から前記生体情報を検出する生体情報検出部と、当該生体
5 情報検出部に接続され前記検出された生体情報に対応する生体信号を増幅する増
幅部と、により構成される生体情報検出装置において、

前記生体情報検出部と前記増幅部との間の抵抗値と、前記接触部に接触する被
検出者と前記生体情報検出部との間のインピーダンスと、の和が、前記増幅部に
10 における入力インピーダンスの100分の1以下であることを特徴とする生体情報
検出装置。

2. 請求項1に記載の生体情報検出装置において、

前記生体情報検出部と前記増幅部との間の抵抗値と、前記接触部に接触する被
検出者と前記生体情報検出部との間のインピーダンスと、の和が、10 k Ω 以下
であることを特徴とする生体情報検出装置。

15 3. 請求項1又は請求項2に記載の生体情報検出装置において、

前記生体情報検出部と前記増幅部との間の抵抗値が、前記増幅部における入力
インピーダンスの200分の1以下であることを特徴とする生体情報検出装置。

4. 請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の生体情報検出装置において

20 前記生体情報検出部と前記増幅部との間の抵抗値が、5 k Ω 以下であることを
特徴とする生体情報検出装置。

5. 請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の生体情報検出装置において

25 前記生体情報検出部は、体積抵抗率が25 Ω cm以下である材料からなること
を特徴とする生体情報検出装置。

6. 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の生体情報検出装置において

前記生体情報検出部は、銀、ニッケル、金、パラジウム、炭素又はカーボンナ
ノチューブの少なくともいずれかを含む材料からなることを特徴とする生体情報

検出装置。

7. 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置において

、

前記生体情報検出部は、透明かつ導電性を有する金属酸化物又は透明かつ導電性を有する高分子の少なくとも一方を含む材料からなることを特徴とする生体情報検出装置。

8. 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置において

、

前記接触部に接触する被検出者と前記生体情報検出部との間のインピーダンスが、前記増幅部における入力インピーダンスの 200 分の 1 以下であることを特徴とする生体情報検出装置。

9. 請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置において

、

前記接触部に接触する被検出者と前記生体情報検出部との間のインピーダンスが、5 k Ω 以下であることを特徴とする生体情報検出装置。

10. 請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置において、

前記生体情報検出部は、被検出者との接触面積が一箇所につき 2 cm² 以上となるように前記生体情報検出部の面積が設定されていることを特徴とする生体情報検出装置。

11. 請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置において、

前記接触部は、自動車、船又は飛行機の少なくともいずれかの操縦部からなることを特徴とする生体情報検出装置。

12. 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置において、

前記接触部は、自動車、船又は飛行機の少なくともいずれかを操縦するため用いられる操縦部と、前記操縦部を用いて操縦する被検出者が接触することにより当該被検出者を補助するように構成されている補助用接触部と、からなることを

特徴とする生体情報検出装置。

1 3. 請求項 1 2 に記載の生体情報検出装置において、

前記生体情報検出装置が、前記自動車に設けられる場合に、

前記補助用接触部は、サイドブレーキ部材、肘掛部材、シフトレバー部材の少

5 なくともいずれかであることを特徴とする生体情報検出装置。

1 4. 請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の生体情報検出装置において、

前記操縦部に備えられた前記生体情報検出部と、前記補助用接触部に備えられ
た前記生体情報検出部と、が接続されていることを特徴とする生体情報検出装置

。

10 1 5. 請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の生体情報検出装置において、

前記増幅部は、前記操縦部に備えられた前記生体情報検出部又は前記補助用接
触部に備えられた前記生体情報検出部のうち、前記被検出者が接触しているい
ずれか一方により検出された前記生体信号を増幅することを特徴とする生体情報
検出装置。

15 1 6. 請求項 1 2 乃至請求項 1 5 のいずれか一項に記載の生体情報検出装置に
おいて、

前記増幅部は、二つの系統の前記生体情報検出部から前記生体信号を増幅する
場合に、

20 前記増幅部は、一方の系統の前記操縦部に備えられた前記生体情報検出部に前
記被検出者が接触して検出された前記生体信号と、

他方の系統の前記操縦部に備えられた前記生体情報検出部又は前記補助用接
触部に備えられた前記生体情報検出部のうち、前記被検出者が接触しているい
ずれか一方により検出された前記生体信号と、を増幅することを特徴とする生体情報
検出装置。

25 1 7. 請求項 1 乃至請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置にお
いて、

前記生体情報検出部は、前記接触部に備えられた導電性樹脂層からなることを
特徴とする生体情報検出装置。

1 8. 請求項 1 乃至請求項 1 7 のいずれか 1 項に記載の生体情報検出装置に含

まれる接触部として用いられる接触部材であって、

前記生体情報検出部は、抵抗値が $5\text{ k}\Omega$ 以下であることを特徴とする接触部材

。

19. 請求項18に記載の接触部材において、

- 5 前記生体情報検出部は、体積抵抗率が $25\Omega\text{ cm}$ 以下である材料からなることを特徴とする接触部材。

20. 請求項18又は請求項19に記載の接触部材において、

前記生体情報検出部は、銀、ニッケル、金、パラジウム、炭素又はカーボンナノチューブの少なくともいずれかを含む材料からなることを特徴とする接触部材

10 。

21. 請求項18又は請求項19に記載の接触部材において、

前記生体情報検出部は、透明かつ導電性を有する金属酸化物又は透明かつ導電性を有する高分子の少なくとも一方を含む材料からなることを特徴とする接触部材。

- 15 22. 請求項18乃至請求項21のいずれか1項に記載の接触部材において、
前記生体情報検出部は、被検出者との接触面積が一箇所につき 2 cm^2 以上となるように前記生体情報検出部の面積が設定されていることを特徴とする接触部材。

23. 請求項18乃至請求項22のいずれか1項に記載の接触部材において、

- 20 前記接触部材は、自動車、船又は飛行機の少なくともいずれかの操縦部からなることを特徴とする接触部材。

24. 請求項18乃至請求項23のいずれか1項に記載の接触部材において、

前記接触部材は、自動車、船又は飛行機の少なくともいずれかを操縦するため用いられる操縦部と、前記操縦部を用いて操縦する被検出者が接触することにより当該被検出者を補助するように構成されている補助用接触部と、からなることを特徴とする接触部材。

25

25. 請求項24に記載の接触部材において、

前記接触部材が、前記自動車に設けられる場合に、

前記補助用接触部は、サイドブレーキ部材、肘掛部材、シフトレバー部材の少

なくともいずれかであることを特徴とする接触部材。

26. 請求項24又は請求項25に記載の接触部材において、
前記操縦部に備えられた前記生体情報検出部と、前記補助用接触部に備えられた前記生体情報検出部と、が接続されていることを特徴とする接触部材。

- 5 27. 請求項18乃至請求項26のいずれか1項に記載の接触部材において、
前記生体情報検出部は、前記接触部材に備えられた導電性樹脂層からなることを特徴とする接触部材。

28. 被検出者から生体情報を検出するための検出部を形成する生体情報検出部用塗料であって、

- 10 体積抵抗率が $25\ \Omega\ \text{cm}$ 以下の導電性材料と、エポキシ系樹脂と、硬化剤とからなることを特徴とする生体情報検出部用塗料。

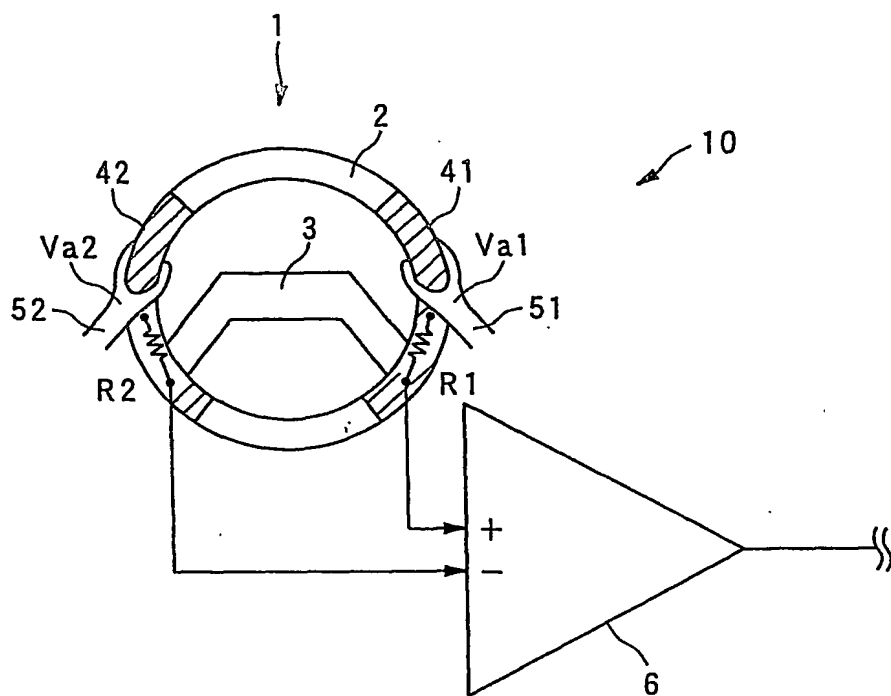
29. 請求項28に記載の生体情報検出部用塗料において、
前記導電性材料は、銀、ニッケル、金、パラジウム、炭素又はカーボンナノチューブの少なくともいずれかを含むことを特徴とする生体情報検出部用塗料。

- 15 30. 請求項28に記載の生体情報検出部用塗料において、
前記導電性材料は、透明かつ導電性を有する金属酸化物又は透明かつ導電性を有する高分子の少なくとも一方を含むことを特徴とする生体情報検出装置。

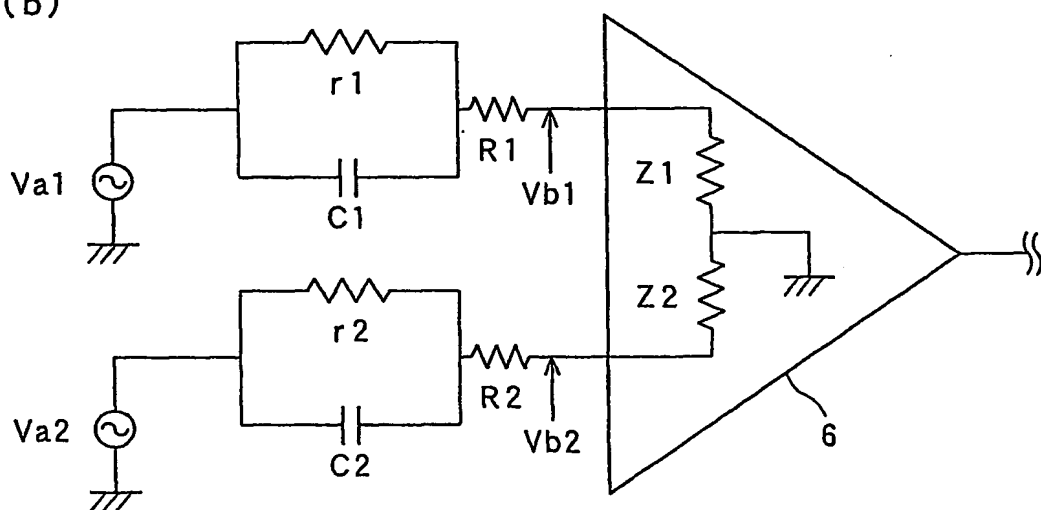
第1図

1/4

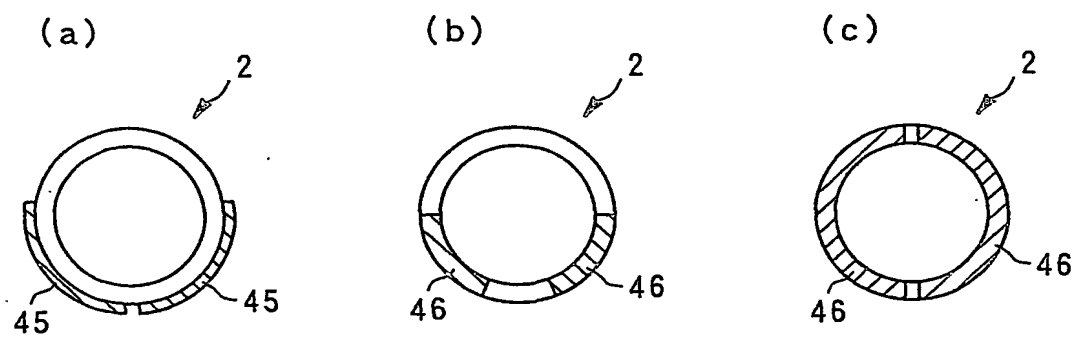
(a)



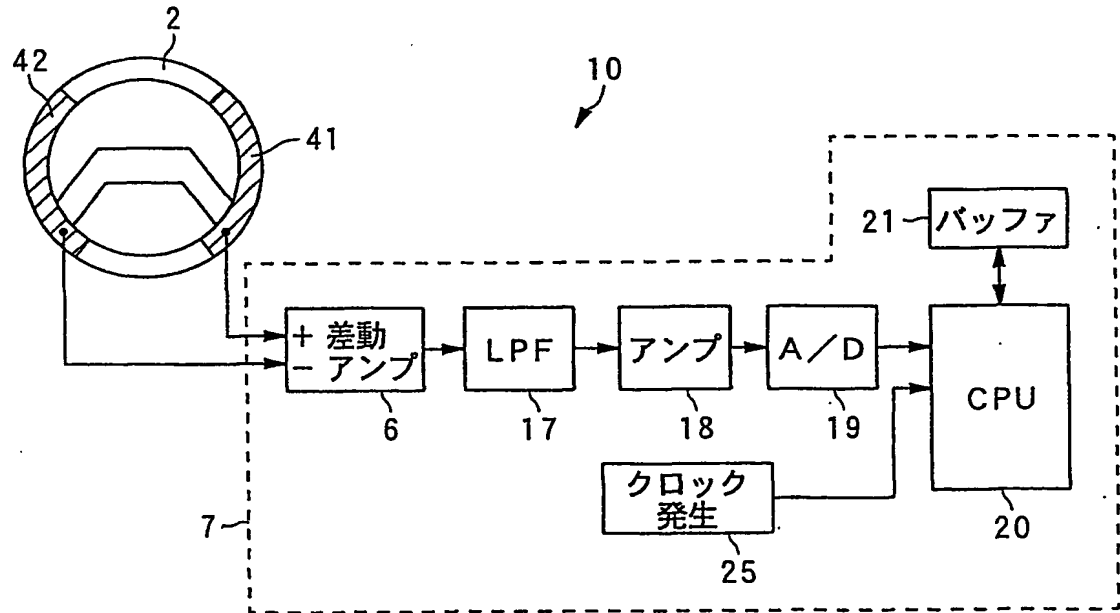
(b)



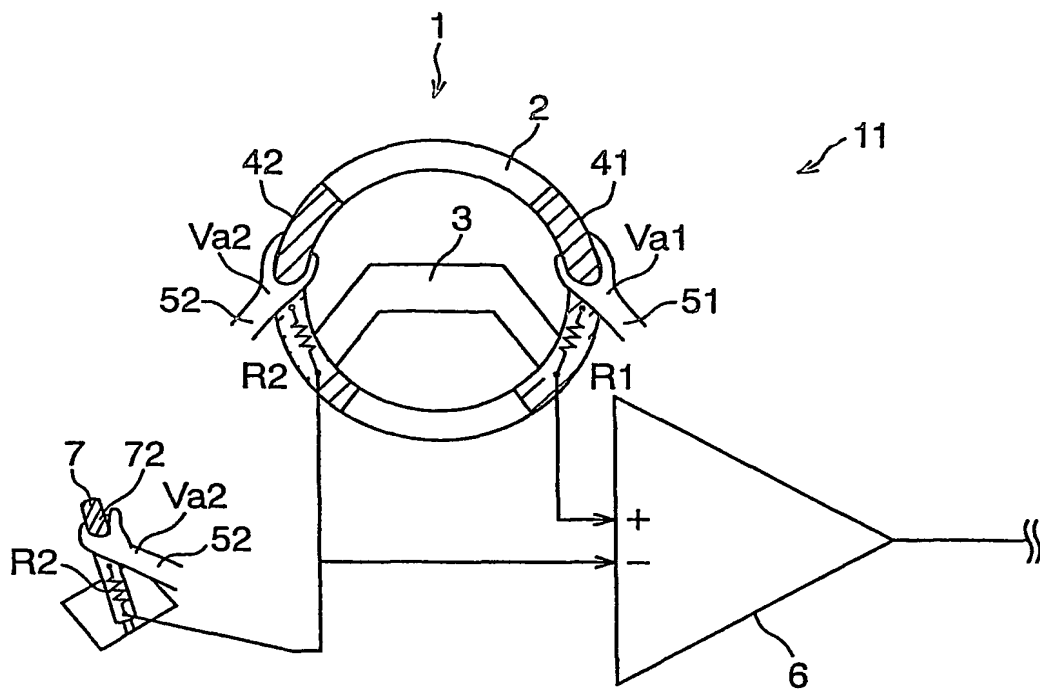
第2図



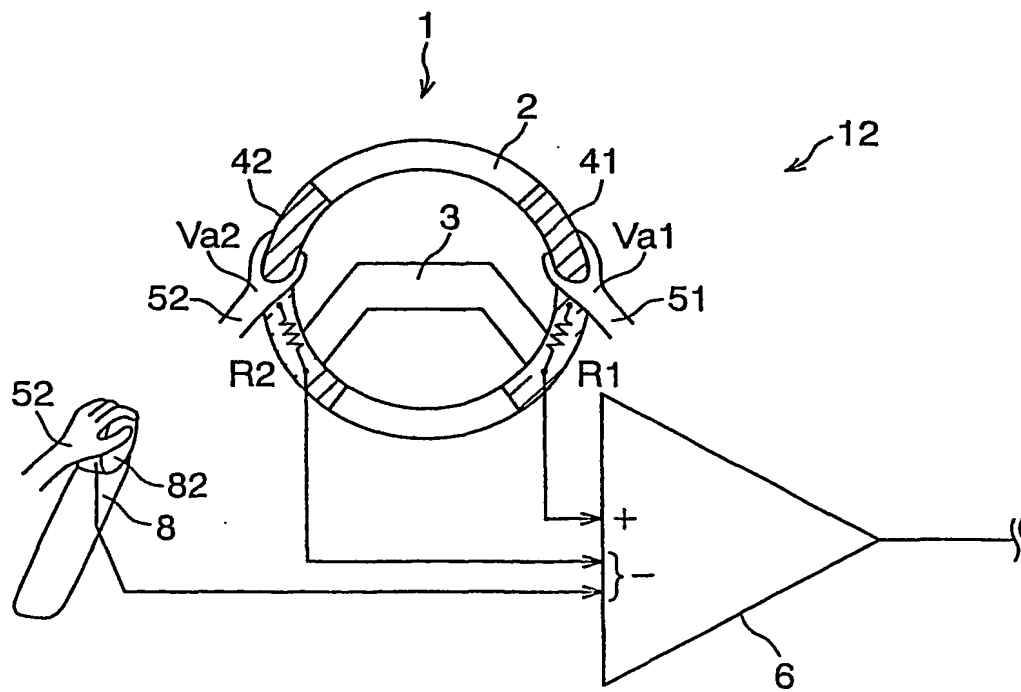
第3図



第4図 3/4

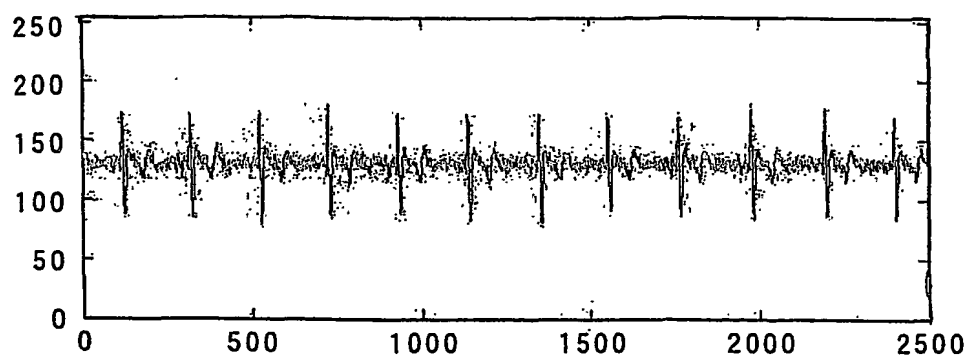


第5図

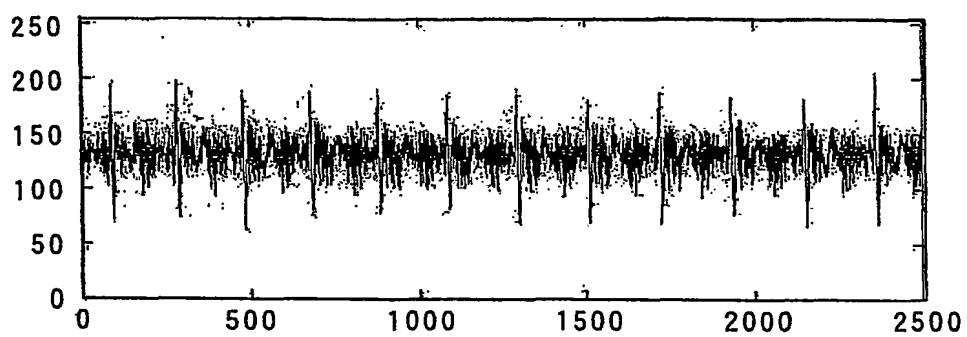


第6図 4/4

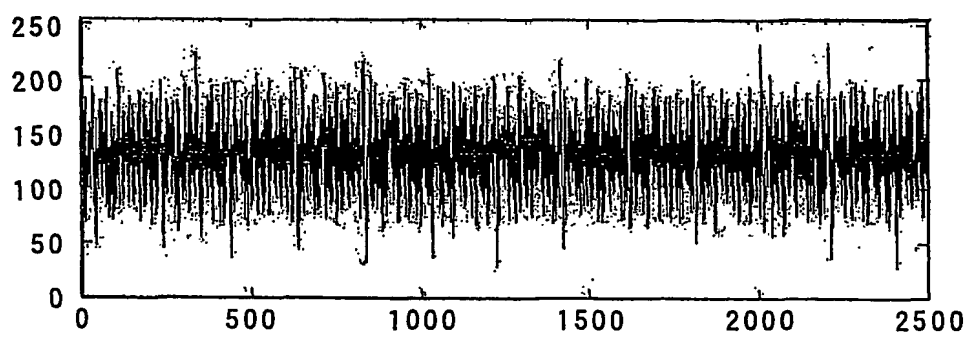
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61B5/04, A61B5/0245, B60K28/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A61B5/04, A61B5/0245, B60K28/06, G08B21/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model application No. 1272/1992 (laid-open No. 58105/1993) (Mitsubishi Motors Corp.), 03 August, 1993 (03.08.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-27
Y	JP 2002-85360 A (Isuzu Motors Ltd.), 26 March, 2002 (26.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 June, 2004 (08.06.04)Date of mailing of the international search report
22 June, 2004 (22.06.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003390

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-332842 A (Aloka Co., Ltd.), 07 December, 1999 (07.12.99), Par. No. [0019]; Fig. 2 (Family: none)	1-27
Y	JP 9-168518 A (Casio Computer Co., Ltd.), 30 June, 1997 (30.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-27
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 11162/1987 (Laid-open No. 120608/1988) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 04 August, 1988 (04.08.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-27
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119473/1986 (Laid-open No. 26304/1988) (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 20 February, 1988 (20.02.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-27
X	JP 4-168156 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 16 June, 1992 (16.06.92), Page 2, lines 9 to 14; page 5, lower left column, lines 3 to 9 (Family: none)	28-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003390

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

It is not deemed that there is technical relation including one or more identical or corresponding "special technical features" between the invention of a living body information detecting device described in independent Claim 1, the invention of a contact member described in independent Claim 18, and the invention of a living body information detecting member-use paint described in independent Claim 28.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61B5/04, A61B5/0245, B60K28/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61B5/04, A61B5/0245, B60K28/06, G08B21/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願4-1272号 (日本国実用新案登録出願公開5-58105号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したCD-ROM (三菱自動車工業株式会社), 1993. 08. 03, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-27
Y	JP 2002-85360 A (いすゞ自動車株式会社), 2002. 03. 26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-27
Y	JP 11-332842 A (アロカ株式会社), 1999. 12. 07, 段落【0019】、図2 (ファミリーなし)	1-27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 06. 2004

国際調査報告の発送日

22. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

門田 宏

2W

9224

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 9-168518 A (カシオ計算機株式会社), 1997. 06. 30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-27
Y	日本国実用新案登録出願62-11162号 (日本国実用新案登録出願公開63-120608号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (松下電工株式会社), 1988. 08. 04, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-27
Y	日本国実用新案登録出願61-119473号 (日本国実用新案登録出願公開63-26304号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (古河電気工業株式会社), 1988. 02. 20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-27
X	J P 4-168156 A (株式会社巴川製紙所), 1992. 06. 16, 第2頁第9-14行目、第5頁左下欄第3-9行目 (ファミリーなし)	28-30

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

独立請求の範囲1に記載された生体情報検出装置の発明と、独立請求の範囲18に記載された接触部材の発明と、独立請求の範囲28に記載された生体情報検出部用塗料の発明との間に、一以上の同一又は対応する「特別な技術的特徴」を含む技術的な関係があるものとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.